



BC

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 198 25 048 A 1**

Int. Cl.⁶:
H 04 N 3/15
H 04 N 1/028

21 Aktenzeichen: 198 25 048.7
22 Anmeldetag: 4. 6. 98
43 Offenlegungstag: 8. 4. 99

DE 198 25 048 A 1

30 Unionspriorität:
48824/1997 25. 09. 97 KR
71 Anmelder:
LG Semicon Co., Ltd., Cheongju, KR
74 Vertreter:
WUESTHOFF & WUESTHOFF Patent- und
Rechtsanwälte, 81541 München

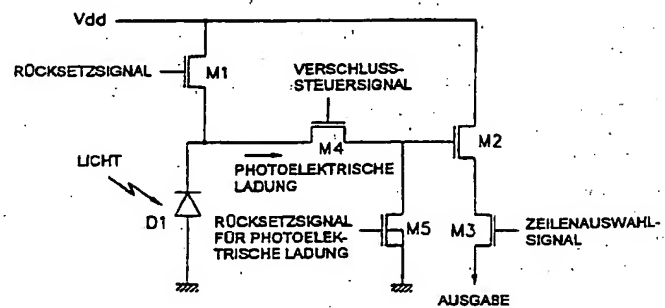
72 Erfinder:
So, Hwang-Young, Suwon, Kyungki, KR; Lee,
Ghun-Jung, Seoul, KR

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Aktiver Bildpunktsensor mit elektronischem Verschuß

57 Aktiver Bildpunktsensor mit elektronischem Verschuß, der in der Lage ist, durch Steuern einer photoelektrischen Ladung, die gemäß auf eine Photodiode einfallendem Licht erzeugt wird, eine automatische Verschußfunktion zu erhalten, so daß alle Bildpunkte die identische lichtempfindliche Zeit aufweisen. Der Sensor beinhaltet eine Schalteinheit zum Durchlassen der photoelektrischen Ladung während einer vorbestimmten Zeit gemäß einem von außen eingegebenen Verschußsteuersignal, und eine Speichereinheit für elektrische Ladung zum Speichern der photoelektrischen Ladung aus der Schalteinheit für eine vorbestimmte Zeit und Ausgeben der so gespeicherten photoelektrischen Ladung an die Verstärkungs- und Ausgabeeinheit für elektrische Ladung gemäß einem von außen eingegebenen Rücksetzsignal für elektrische Ladung, wodurch ein Bildschirm gleichförmiger Helligkeit eines Anzeigegegeräts ermöglicht wird, da alle Bildpunkte die identische lichtempfindliche Zeit haben können.



DE 198 25 048 A 1

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

1. Bereich der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen aktiven Bildpunktsensor (APS) mit einem elektronischen Verschluss und besonders einen verbesserten aktiven Bildpunktsensor mit einem elektronischen Verschluss, der in der Lage ist, sowohl eine elektronische Verschlussfunktion als auch eine automatische Belichtungsfunktion bereitzustellen.

2. Beschreibung des Stands der Technik

Ein aktiver Bildpunktsensor (im Folgenden als APS bezeichnet) besteht im allgemeinen aus zweidimensionalen Sensoranordnungen, durch die eine Adressierung ermöglicht wird, und hat denselben RAM-Aufbau wie der Stand der Technik.

Wie in Fig. 1 gezeigt, beinhaltet der APS gemäß dem Stand der Technik eine mit einer Masseschaltung verbundene Photodiode D1, die basierend auf von außen einfallendem Licht eine photoelektrische Ladung erzeugt, einen NMOS-Transistor M1, dessen Drain mit der Photodiode D1 verbunden ist, dessen Source eine Versorgungsspannung Vdd aufnimmt, und dessen Gate ein Rücksetzsignal RESET aufnimmt, zum Entladen einer internen elektrischen Ladung der Photodiode D1 gemäß dem Rücksetzsignal RESET, einen NMOS-Transistor M2, dessen Gate mit dem Drain des NMOS-Transistors M1 verbunden ist und der eine photoelektrische Ladung von der Photodiode D1 aufnimmt, und dessen Source die Versorgungsspannung Vdd aufnimmt, und der so die elektrischen Ladungen aus der Photodiode D1 verstärkt, sowie einen NMOS-Transistor M3, dessen Source mit dem Drain des NMOS-Transistors M2 verbunden ist, und dessen Gate ein von außen eingegebenes Zeilenauswahlsignal aufnimmt, um so gemäß dem Zeilenauswahlsignal ein Bildpunktdatum auszugeben.

Das Rücksetzsignal RESET wird hier von einer externen Signalquelle jeweils in alle Bildpunkte eingegeben, um eine elektrische Ladung der Photodiode (Photodiode) zu entladen, und die Zeilenauswahlsignale werden der Reihe nach von einem von außen angeschlossenen Zeilendecoder eingegeben, so daß dadurch jeder Bildpunkt ausgewählt wird.

Die Arbeitsweise des APS gemäß dem Stand der Technik wird nun mit Bezug auf Fig. 1 beschrieben.

Wird ein Rücksetzsignal mit High-Pegel in das Gate des ersten NMOS-Transistors M1 eingegeben, wird der erste NMOS-Transistor M1 angeschaltet und die interne elektrische Ladung der Photodiode D1, die gemäß von außen einfallendem Licht erzeugt wird, wird gemäß der Ausgabe des ersten NMOS-Transistors M1 entladen, und der erste NMOS-Transistor M1 wird abgeschaltet.

Danach nimmt die Photodiode D1 während einer vorbestimmten lichtempfindlichen Zeit von außen einfallendes Licht auf und erzeugt eine photoelektrische Ladung. Außerdem wird die von der Photodiode D1 während einer vorbestimmten photoelektrischen Ladezeit (lichtempfindlichen Zeit) erzeugte photoelektrische Ladung (Bildsignal) an das Gate des zweiten NMOS-Transistors M2 angelegt, und dann verstärkt der zweite NMOS-Transistor M2 die photoelektrische Ladung (Bildsignal) und gibt die so verstärkte photoelektrische Ladung an den dritten NMOS-Transistor M3 aus.

Zusätzlich gibt der dritte NMOS-Transistor M3 die photoelektrische Ladung (Bildsignal), die durch den zweiten NMOS-Transistor M2 verstärkt ist, gemäß einem an das

Gate angelegten Zeilenauswahlsignal mit High-Pegel nach außen aus. Das Rücksetzsignal mit High-Pegel wird an das Gate des ersten NMOS-Transistors M1 angelegt und das Ausgangssignal des ersten NMOS-Transistors M1 entlädt die von der Photodiode D1 erzeugte photoelektrische Ladung, so daß jeder Bildpunkt einen Ausgangszustand einnimmt.

Die oben beschriebenen Vorgänge werden wiederholt. Deshalb wird bei dem APS gemäß dem Stand der Technik eine photoelektrische Ladung (Bildsignal) als Bildpunktdaten nach außen ausgegeben.

Beim APS gemäß dem Stand der Technik werden die Spaltenleitungen (nicht gezeigt) der Bildpunkte durch einen externen Spaltendecoder (nicht gezeigt) ausgewählt, und eine durch von außen einfallendes Licht von der Photodiode D1 während einer vorbestimmten lichtempfindlichen Zeit erzeugte photoelektrische Ladung (Bildsignal) wird an eine von außen angeschlossene Anzeigevorrichtung (Fernseher oder Monitor) als Daten der Bildpunkte ausgegeben.

Bei dem herkömmlichen APS ist es möglich, eine lichtempfindliche Zeit zu steuern, indem durch Steuern der Periode des Rücksetzsignals ein Rücksetzsignal erzeugt wird, bevor ein Zeilenauswahlsignal angelegt wird. Angesichts der lichtempfindlichen Zeit hinsichtlich der Gesamtheit der Bildpunkte hat das oben beschriebene Steuerverfahren dahingehend ein Problem, daß eine gewünschte lichtempfindliche Zeit nur hinsichtlich eines vorbestimmten Bildpunkts erhalten wird. Da bei einem APS die Bildpunktdaten typischerweise kontinuierlich gelesen und ausgegeben werden, und die anderen Bildpunkte eine unterschiedliche lichtempfindliche Zeit aufweisen, ist es deshalb unmöglich, einen Bildschirm der Anzeigevorrichtung gleichförmiger Helligkeit zu ermöglichen.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Es ist folglich Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen aktiven Bildpunktsensor mit elektronischem Verschluss bereitzustellen, der das oben erwähnte im Stand der Technik auftretende Problem löst.

Es ist ferner Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen verbesserten aktiven Bildpunktsensor mit elektronischem Verschluss bereitzustellen, der in der Lage ist, durch Steuern einer photoelektrischen Ladung, die gemäß auf eine Photodiode einfallendem Licht erzeugt wird, eine automatische Belichtungsfunktion zu erhalten, so daß alle Bildpunkte die identische lichtempfindliche Zeit aufweisen.

Um die obigen Aufgaben zu erfüllen, wird ein aktiver Bildpunktsensor mit einem elektronischen Sensor gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bereitgestellt, der beinhaltet: eine Schalteinheit zum Durchlassen der photoelektrischen Ladung während einer vorbestimmten Zeit gemäß einem von außen eingegebenen Verschlusssteuersignal, und eine Speichereinheit für elektrische Ladung zum Speichern der photoelektrischen Ladung aus der Schalteinheit für eine vorbestimmte Zeit und Ausgeben der so gespeicherten photoelektrischen Ladung an die Verstärkungs- und Ausgabereinheit für elektrische Ladung gemäß einem von außen eingegebenen Rücksetzsignal für elektrische Ladung, wodurch ein Bildschirm gleichförmiger Helligkeit einer Anzeigevorrichtung ermöglicht wird, indem man alle Bildpunkte die identische lichtempfindliche Zeit haben läßt.

Um die obigen Aufgaben zu erfüllen, wird ein aktiver Bildpunktsensor mit einem elektronischen Sensor gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bereitgestellt, der beinhaltet: einen vierten NMOS-Transistor, dessen Source mit dem Drain des mit der anderen Seite

der Photodiode verbundenen ersten NMOS-Transistors verbunden ist, und dessen Gate von außen ein Verschlusssteuersignal aufnimmt, um gemäß dem Verschlusssteuersignal geschaltet zu werden, sowie einen fünften NMOS-Transistor, dessen Drain jeweils mit dem Drain des vierten NMOS-Transistors und dem Gate des zweiten NMOS-Transistors verbunden ist, dessen Source mit Masse verbunden ist, und dessen Gate von außen ein Rücksetzsignal für elektrische Ladung aufnimmt, zum Speichern einer von der Photodiode über den vierten NMOS-Transistor ausgegebenen elektrischen Ladung und Ausgeben der so gespeicherten elektrischen Ladung an ein Gate des zweiten NMOS-Transistors.

Weitere Vorteile, Aufgaben und Merkmale der Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung besser ersichtlich.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Die vorliegende Erfindung wird aus der im Folgenden gegebenen ausführlichen Beschreibung und den beigegebenen Zeichnungen, die nur der Darstellung dienen und die vorliegende Erfindung somit nicht beschränken, besser verständlich.

Fig. 1 ist ein Schaltbild, das einen aktiven Bildpunktsensor gemäß dem Stand der Technik zeigt;

Fig. 2 ist ein Schaltbild, das einen aktiven Bildpunktsensor gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 3A ist ein Wellenformdiagramm eines Rücksetzsignals und eines Rücksetzsignals für elektrische Ladung in der Schaltung von Fig. 2;

Fig. 3B ist ein Wellenformdiagramm eines Verschlusssteuersignals in der Schaltung von Fig. 2;

Fig. 4A bis 4C sind Wellenformdiagramme von Fernseh-synchronsignalen in der Schaltung gemäß der vorliegenden Erfindung, wobei

Fig. 4A ein Wellenformdiagramm eines Austastsignals ist;

Fig. 4B ein Wellenformdiagramm eines vertikalen Synchronsignals eines Fernsehsystems ist; und

Fig. 4C ein Wellenformdiagramm eines horizontalen Synchronsignals eines Fernsehsystems ist; und

Fig. 5A bis 5C sind Wellenformdiagramme von modulierten Verschlusssteuersignalen in der Schaltung von Fig. 2, wobei

Fig. 5A ein Wellenformdiagramm eines Austastsignals ist;

Fig. 5B ein Wellenformdiagramm eines Verschlusssteuersignals hinsichtlich der maximalen lichtempfindlichen Zeit ist; und

Fig. 5C ein Wellenformdiagramm eines Verschlusssteuersignals hinsichtlich einer vorbestimmten Modulationslichtempfindlichen Zeit ist.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

Fig. 2 zeigt einen aktiven Bildpunktsensor (APS) gemäß der vorliegenden Erfindung. Wie darin gezeigt, beinhaltet der aktive Bildpunktsensor: eine Photodiode D1, deren eine Seite mit Masse verbunden ist, die gemäß darauf einfallendem Licht eine photoelektrische Ladung erzeugt, einen ersten NMOS-Transistor M1, dessen Drain mit der anderen Seite der Photodiode D1 verbunden ist, dessen Source eine Versorgungsspannung Vdd aufnimmt, und dessen Gate von außen ein Rücksetzsignal RESET aufnimmt, zum Entladen einer internen elektrischen Ladung der Photodiode D1, einen zweiten NMOS-Transistor M2, dessen Source die Versorgungsspannung Vdd aufnimmt, zum Verstärken einer über das Gate des zweiten NMOS-Transistors M2 eingegebenen photoelektrischen Ladung, sowie einen dritten

NMOS-Transistor M3, dessen Source mit dem Drain des zweiten NMOS-Transistors M2 verbunden ist und dessen Gate ein Zeilenauswahlsignal aufnimmt, zum Ausgeben der durch den zweiten NMOS-Transistor M2 verstärkten photoelektrischen Ladung nach außen gemäß dem Zeilenauswahlsignal.

Der APS gemäß der vorliegenden Erfindung beinhaltet ferner: einen vierten NMOS-Transistor, dessen Source mit dem Drain des ersten NMOS-Transistors M1 verbunden ist und eine photoelektrische Ladung von der Photodiode D1 aufnimmt, und dessen Gate von außen ein Verschlusssteuersignal aufnimmt, um gemäß dem Verschlusssteuersignal geschaltet zu werden, sowie einen fünften NMOS-Transistor, dessen Drain jeweils mit dem Drain des vierten NMOS-Transistors M4 und dem Gate des zweiten NMOS-Transistors M2 verbunden ist, dessen Source mit Masse verbunden ist, und dessen Gate von außen ein Rücksetzsignal für elektrische Ladung CHARGE RESET aufnimmt, zum Speichern der elektrischen Ladungen von der Photodiode D1 über den vierten NMOS-Transistor M4 und Ausgeben an das Gate des zweiten NMOS-Transistors M2.

Das Rücksetzsignal wird hier von einer externen Signalquelle ausgegeben, so daß die durch die Photozellen erzeugten elektrischen Ladungen an alle Bildpunkte entladen werden. Die Zeilenauswahlsignale werden der Reihe nach von einem von außen angeschlossenen Zeilendecoder (nicht gezeigt) eingegeben, so daß dadurch jede Zelle ausgewählt wird. Zusätzlich wird das Rücksetzsignal für elektrische Ladung von einer von außen angeschlossenen Signalquelle ausgegeben, so daß die im fünften NMOS-Transistor M5 gespeicherten elektrischen Ladungen entladen werden, und das Rücksetzsignal als ein Rücksetzsignal für elektrische Ladung verwendet wird.

Die Arbeitsweise des aktiven Bildpunktsensors mit elektrischem Verschluss gemäß der vorliegenden Erfindung wird nun mit Bezug auf die beigegebenen Zeichnungen erläutert.

Wird das Rücksetzsignal RESET von Fig. 3A in das Gate des ersten NMOS-Transistors M1 eingegeben, wird der erste NMOS-Transistor M1 angeschaltet. Die internen elektrischen Ladungen in der Photodiode D1 werden gemäß einem Ausgangssignal des ersten NMOS-Transistors M1 entladen, und der erste NMOS-Transistor M1 wird abgeschaltet. Hier, im Ausgangszustand, werden die internen elektrischen Ladungen in der Photodiode D1 entladen, so daß die elektrischen Ladungen für eine vorbestimmte lichtempfindliche Zeit in der Photodiode D1 gespeichert werden.

Ein in Fig. 3B gezeigtes Verschlusssteuersignal mit High-Pegel wird von einer von außen angeschlossenen Verschlusssteuerung (nicht gezeigt) an das Gate des vierten NMOS-Transistors M4 angelegt und der vierte NMOS-Transistor M4 wird dadurch angeschaltet.

Zusätzlich werden die von der Photodiode D1 gemäß darauf einfallendem Licht erzeugten photoelektrischen Ladungen (Bildsignal) über den vierten NMOS-Transistor M4 zwischen dem Gate und der Source des fünften NMOS-Transistors M5 gespeichert, während ein Verschlusssteuersignal auf High-Pegel bleibt. Die erforderliche Zeit, während der das Verschlusssteuersignal auf High-Pegel bleibt, wird zu einer lichtempfindlichen Zeit. Der fünfte NMOS-Transistor M5 dient als Kondensator.

Zusätzlich werden die durch die Photodiode D1 erzeugten photoelektrischen Ladungen während einer lichtempfindlichen Zeit, während der ein Verschlusssteuersignal auf High-Pegel ist, im fünften NMOS-Transistor M5 gespeichert. Wird der Verschluss, also der vierte NMOS-Transistor M4, abgeschaltet, nämlich wenn das Verschlusssteuersignal auf Low-Pegel wechselt, werden die im fünften NMOS-Transistor M5 gespeicherten photoelektrischen Ladungen nicht

durch die von der Photodiode D1 erzeugten elektrischen Ladungen beeinflusst.

Danach werden die im fünften NMOS-Transistor M5 gespeicherten photoelektrischen Ladungen durch den zweiten NMOS-Transistor M2 verstärkt und der dritte NMOS-Transistor M3, der gemäß einem Zeilensignal von einem von außen angeschlossenen Zeilendecoder (nicht gezeigt), angeschaltet wird, gibt die durch den zweiten NMOS-Transistor M2 verstärkte photoelektrische Ladung an eine von außen angeschlossene Anzeigevorrichtung (nicht gezeigt) aus.

Das Rücksetzsignal für elektrische Ladung CHARGE RESET von Fig. 3A wird von außen an das Gate des fünften NMOS-Transistors M5 angelegt, und die internen elektrischen Ladungen des fünften NMOS-Transistors M5 werden entladen. Das Rücksetzsignal RESET, das von außen an das Gate des ersten NMOS-Transistors M1 angelegt wird, kann hier als ein an das Gate des fünften NMOS-Transistors M5 angelegtes Rücksetzsignal für elektrische Ladung CHARGE RESET verwendet werden.

Die oben beschriebene Routine, während der durch Licht, das man für eine vorbestimmte lichtempfindliche Zeit auf die Photodiode D1 einfallen läßt, eine Ausgabe des APS erhalten wird, wird hier als eine Periode bezeichnet. Die Ein/Ausschaltzeit des Verschlusses wird als lichtempfindliche Zeit des Bildpunkts bezeichnet. Außerdem werden die durch jeden Bildpunkt erzeugten photoelektrischen Ladungen an ein von außen angeschlossenes Anzeigegerät wie einen Fernseher oder einen Monitor (nicht gezeigt) als Ausgabe jedes Bildpunkts ausgegeben.

Bei der vorliegenden Erfindung weisen alle Bildpunkte während einer Periode zum Erhalten der Ausgaben der Bildpunkte die identische lichtempfindliche Zeit (Belichtungszeit) auf und die der lichtempfindlichen Zeit entsprechenden photoelektrischen Ladungen werden im fünften NMOS-Transistor M5 gespeichert, bis jeder Bildpunkt durch die von außen angeschlossenen Zeilendecoder und Spaltendecoder ausgewählt wird. Wird jeder Bildpunkt der Reihe nach durch den von außen angeschlossenen Zeilendecoder ausgewählt, nachdem jede Spalte durch den von außen angeschlossenen Spaltendecoder ausgewählt ist, werden die im fünften NMOS-Transistor M5 gespeicherten Bildpunktdaten (photoelektrischen Ladungen) ausgegeben.

Die lichtempfindliche Zeit (Belichtungszeit) wird gemäß dem Verschußsteuersignal, das von der von außen angeschlossenen Verschußsteuerung (nicht gezeigt) an den vierten NMOS-Transistor angelegt wird bestimmt.

Die lichtempfindliche Zeit wird nämlich durch Variieren der Impulsbreite des Verschußsteuersignals, das an das Gate des vierten NMOS-Transistors M4, der als Verschuß dient, angelegt wird, gesteuert, so daß alle Bildpunkte die identische Belichtungszeit (lichtempfindliche Zeit) aufweisen und deshalb alle Bildpunkte dadurch identisch gesteuert werden.

Das Verfahren, gemäß dem die Verschußsteuersignale gesteuert werden, wird nun erklärt.

Fig. 4A bis 4C zeigen Fernsynchronsignale. Fig. 4A zeigt ein vertikales Austastsignal BLK, durch das eine Abtastzeile des Fernsehsystems nicht erscheint, Fig. 4B zeigt ein vertikales Synchronsignal VD des Fernsehsystems und Fig. 4C ist ein horizontales Synchronsignal HD des Fernsehsystems.

Die von außen angeschlossene Verschußsteuerung (nicht gezeigt) verwendet die in Fig. 4A und 5A gezeigten vertikalen Austastsignale BLK, so daß die Abtastzeilen des Fernsehsystems nicht erscheinen. In dem Intervall, in dem die vertikalen Austastsignale BLK auf Low-Pegel sind, nämlich in einem Teil, in dem die Abtastzeilen nicht erscheinen, wird das in Fig. 5B und 5C gezeigte Verschußsteuersignal, das

moduliert sein kann, gemäß einem Datensignal von einem von außen angeschlossenen Mikrocomputer (nicht gezeigt) ausgegeben, während das vertikale Austastsignal BLK eingeschaltet ist.

Die Impulsbreite des Verschußsteuersignals wird gemäß den Daten aus dem von außen angeschlossenen Mikrocomputer (nicht gezeigt) variiert. Die Impulsbreite des Verschußsteuersignals wird zu einer Referenz, die dazu verwendet wird, festzulegen, wie lang die Photozellen Licht oder Bilder aufnehmen. Die Verschußgeschwindigkeit wird gemäß der Impulsbreite bestimmt.

Die lichtempfindliche Zeit (Belichtungszeit) wird deshalb basierend auf der Zeit (Verschußzeit) gesteuert, während der der vierte NMOS-Transistor M4 gemäß einem von einer von außen angeschlossenen Verschußsteuerung (nicht gezeigt) angelegten Verschußsteuersignal an/abgeschaltet wird.

Beim APS gemäß der vorliegenden Erfindung wird jede Spalte durch einen von außen angeschlossenen Spaltendecoder ausgewählt, und jeder Bildpunkt wird der Reihe nach durch einen von außen angeschlossenen Zeilendecoder ausgewählt und gibt so ein Bildpunktdatum aus. Zusätzlich werden in jedem Bildpunkt die durch die Photodiode während einer vorbestimmten lichtempfindlichen Zeit erzeugten photoelektrischen Ladungen in den fünften NMOS-Transistor gespeichert und dann davon ausgegeben, wodurch es möglich ist, einen Bildschirm gleichförmiger Helligkeit zu erhalten.

Wie oben beschrieben, wird bei der vorliegenden Erfindung die lichtempfindliche Zeit durch ein Verschußsteuersignal gesteuert, so daß alle Bildpunkte identische lichtempfindliche Zeit aufweisen. Deshalb ist es möglich, einen Fernseh- oder Monitorschirm gleichförmiger Helligkeit zu erhalten. Zusätzlich ist es möglich, eine gewünschte automatische Belichtungsfunktion für eine Kamera zu ermöglichen, was auch auf eine digitale Filmkamera anwendbar ist.

Patentansprüche

1. In einem aktiven Bildpunktsensor (APS), ausgestattet mit einer photoelektrischen Ladungserzeugungseinrichtung zum Erzeugen einer photoelektrischen Ladung gemäß Licht, das man von außen darauf einfallen läßt, und einer Verstärkungs- und Ausgabereinrichtung für elektrische Ladung zum Verstärken einer photoelektrischen Ladung aus der photoelektrischen Ladungserzeugungseinrichtung und Ausgeben derselben nach außen, ein verbesserter aktiver Bildpunktsensor (APS) mit einem elektronischen Verschuß, der umfaßt:

eine Schalteinrichtung zum Durchlassen der photoelektrischen Ladung für eine vorbestimmte Zeit gemäß einem von außen eingegebenen Verschußsteuersignal; und

eine Speichereinrichtung für elektrische Ladung zum Speichern der photoelektrischen Ladung aus der Schalteinrichtung für eine vorbestimmte Zeit und Ausgeben der so gespeicherten photoelektrischen Ladung an die Verstärkungs- und Ausgabereinrichtung für elektrische Ladung gemäß einem von außen eingegebenen Rücksetzsignal für elektrische Ladung.

2. In einem aktiven Bildpunktsensor (APS), ausgestattet mit einer Photodiode, deren eine Seite mit Masse verbunden ist, zum Erzeugen einer photoelektrischen Ladung gemäß Licht, das man von außen darauf einfallen läßt, einem ersten NMOS-Transistor, dessen Drain mit der anderen Seite der Photodiode verbunden ist, dessen Source eine Versorgungsspannung aufnimmt,

und dessen Gate von außen ein Rücksetzsignal aufnimmt, zum Entladen einer internen elektrischen Ladung der Photodiode gemäß dem Rücksetzsignal, einem zweiten NMOS-Transistor, dessen Source die Versorgungsspannung aufnimmt, zum Verstärken der in dessen Gate eingegebenen photoelektrischen Ladung, und einem dritten NMOS-Transistor, dessen Source mit dem Drain des zweiten NMOS-Transistors verbunden ist, und dessen Gate ein Zeilenauswahlsignal aufnimmt, zum Ausgeben der durch den zweiten NMOS-Transistor verstärkten photoelektrischen Ladung nach außen gemäß dem Zeilenauswahlsignal, ein verbesserter APS mit elektronischem Verschluß, der umfaßt einen vierten NMOS-Transistor, dessen Source mit dem Drain des mit der anderen Seite der Photodiode verbundenen ersten NMOS-Transistors verbunden ist, und dessen Gate von außen ein Verschlußsteuersignal aufnimmt, um gemäß dem Verschlußsteuersignal geschaltet zu werden; und einen fünften NMOS-Transistor, dessen Drain jeweils mit dem Drain des vierten NMOS-Transistors und dem Gate des zweiten NMOS-Transistor verbunden ist, dessen Source mit Masse verbunden ist, und dessen Gate von außen ein Rücksetzsignal für elektrische Ladung aufnimmt, zum Speichern einer von der Photodiode über den vierten NMOS-Transistor ausgegebenen elektrischen Ladung und Ausgeben der so gespeicherten elektrischen Ladung an das Gate des zweiten NMOS-Transistors.

3. Aktiver Bildpunktsensor nach Anspruch 2, worin der vierte NMOS-Transistor gemäß einem von außen eingegebenen Verschlußsteuersignal an/abgeschaltet wird und so als ein elektronischer Verschluß arbeitet.

4. Aktiver Bildpunktsensor nach Anspruch 3, worin das Verschlußsteuersignal in einem Intervall, in dem ein vertikales Austastsignal eines Fernsehsynchronsignals auf Low-Pegel ist, durch eine von außen angeschlossene Verschlußsteuerung moduliert wird, so daß das Verschlußsteuersignal eine Verschlußgeschwindigkeit aufweist, die einem Datensignal von einem von außen angeschlossenen Mikrocomputer entspricht.

5. Aktiver Bildpunktsensor nach Anspruch 2, worin der fünfte NMOS-Transistor nur eine durch Licht erzeugte elektrische Ladung speichert, die durch die Photodiode während einer vorbestimmten lichtempfindlichen Zeit erzeugt wird, und man das Licht von außen darauf einfallen läßt.

6. Aktiver Bildpunktsensor nach Anspruch 5, worin die lichtempfindliche Zeit proportional zu der Breite an einem Teil der Wellenform, bei dem ein Verschlußsteuersignal von der von außen angeschlossenen Verschlußsteuerung auf High-Pegel ist, bestimmt wird.

7. Aktiver Bildpunktsensor nach Anspruch 2, worin das Rücksetzsignal eine elektrische Ladung entlädt, die durch die Photodiode erzeugt wird, und das Rücksetzsignal für elektrische Ladung von außen eingegeben wird, um die im fünften NMOS-Transistor gespeicherten elektrischen Ladungen zu entladen, wobei das Rücksetzsignal als ein Rücksetzsignal für elektrische Ladung verwendet wird.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 1

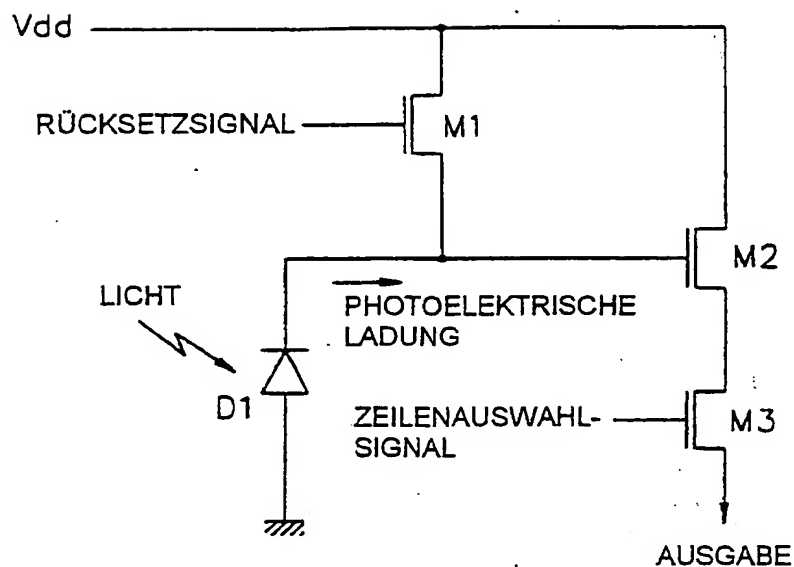


FIG. 2

